

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : **06-013299**
 (43) Date of publication of application : **21.01.1994**

(51) Int.CI.

H01L 21/027
 G03F 7/20
 G03F 7/20
 G21K 5/04
 H01J 37/20
 H01J 37/305

(21) Application number : **04-167226**(22) Date of filing : **25.06.1992**(71) Applicant : **HITACHI LTD**

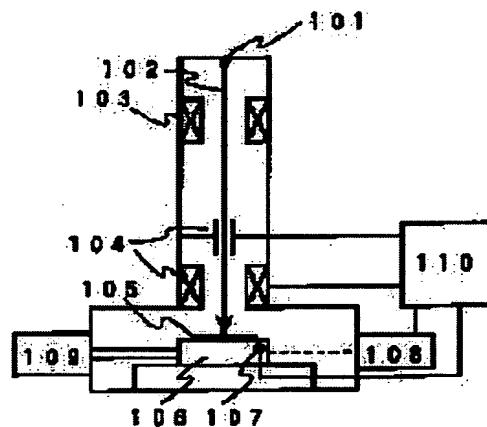
(72) Inventor : **OTA HIROYA
 MATSUZAKA TAKASHI
 KONO TOSHIHIKO
 KAWASAKI SHIYOKATSU**

(54) ELECTRON BEAM LITHOGRAPHY METHOD AND ITS LITHOGRAPHY EQUIPMENT

(57) Abstract:

PURPOSE: To make image drawing with high precision possible, by calculating the specimen deviation amount, on the basis of the temperature change amount of a sample stage from the starting time of image drawing and the thermal expansion coefficient of the material quality of the sample stage, and correcting the irradiation position of an electron beam.

CONSTITUTION: An electron beam 102 outputted from an electron gun 101 is converged by an electron lens 103, deflected by a deflector 104, and forms a pattern on a specimen 105. As to the outside of the deflection region of the deflector 104, image drawing is performed by moving a sample stage 106 with a driving system 109. At this time, the position of the sample stage 106 is measured by a laser interference length measuring machine 108, and fed back to the deflector 104 through a control computer 110. The temperature of the sample stage is measured by a temperature sensor 107, and similarly inputted in the control computer 110. Thereby the position error of a specimen caused by the temperature change of the sample stage is corrected and image drawing with high precision is possible.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-13299

(43)公開日 平成6年(1994)1月21日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 01 L 21/027				
G 03 F 7/20	5 0 4	9122-2H		
	5 2 1	9122-2H		
G 21 K 5/04	M	8707-2G		
		8831-4M	H 01 L 21/30 3 4 1 D	

審査請求 未請求 請求項の数2(全5頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-167226

(22)出願日 平成4年(1992)6月25日

(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72)発明者 太田 洋也
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者 松坂 尚
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者 河野 利彦
東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株式会社日立製作所武藏工場内
(74)代理人 弁理士 小川 勝男

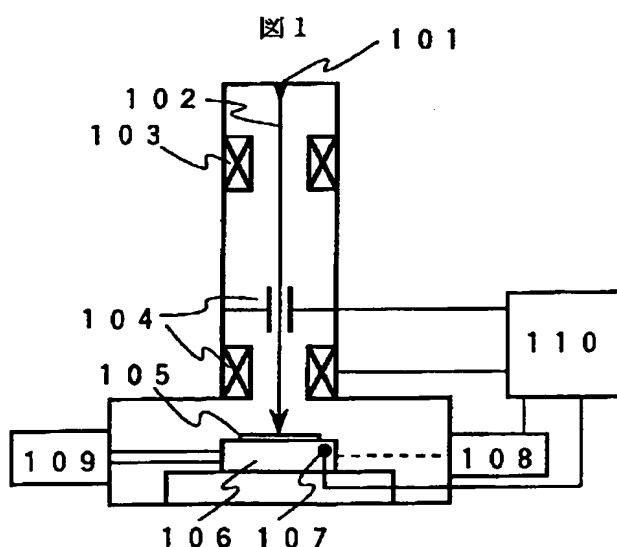
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子ビーム描画方法およびその描画装置

(57)【要約】

【構成】電子ビーム描画装置の試料ステージ106の温度を温度センサ107で測定し、試料ステージ106の温度変化量と熱膨張率から試料105のずれ量を制御計算機110において算出し、偏向系104またはレーザ測長系108に補正を加えることによって、位置精度の高い描画を行う。

【効果】試料ステージの温度変化による伸縮を補正して、描画パターンの位置誤差を減少させることができる。



因此对于一二类人群而言，吸烟的净效应是负面的。对于一、二类人群来说，吸烟量越大，其吸烟率越高，吸烟率的增加率也越大。对于一二类人群来说，吸烟量越大，其吸烟率越高，吸烟率的增加率也越大。

10010) 喜闻德主机房，对于众多火力发电厂的温度变化情况，
小志<、老尤、温度变化化技术与设备管理较少为人。然而
乙、燃料乙二醇的温度变化技术与设备管理的主要原

系数 α	21.9×10^{-6}	系数 β	0.4×10^{-6}
热力学效率 η	1.5×10^{-6}	热力学效率 η	0.4×10^{-6}

I

【表1】

〔0008〕一方、描画面積が大きくなると、描画時間も長い。従って、計算資源を多く消費する。例えば、子孫ノードの比較を表す。

如、攝動方程式與時間的太子一維移動元件行之攝動部分
力子產生之大數加速度之<，其尤，故對之大數部分
由少於之充份，試料太子一維攝動元件之攝動部分
以底之大數加速度之<，其尤，故對之大數部分
由少於之充份，試料太子一維攝動元件之攝動部分
以底之大數加速度之<，其尤，故對之大數部分

【作用】電子比色描画装置の試料入子一式、真空内に試験用毛細管と試験用毛細管の上下面を一定の距離範囲内に伸縮するため、可動部分を調節する方法が用いられた。測定部は試験部の小孔の位置を算出する。電子光

(0005) 本說明の目的は、試料入手一式の温度変化による試料の位置誤差を補正し、高精度な描画を行ふ方法を教える。また、計算機を提供する工学の方々。

材料尺寸一定の範囲で材料全周比がT熱伝導率に、熱伝導率が小さいほど、材料の温度変化量は少くなる。

〔四〇〇〕

(從來の技術)電子記憶装置は計算機の構成要素として、既に半導体電子部品から、現在では、液体電解電容器、可変抵抗器、光電管、半導体二極管、三極管、トランジスタ等の各種の電子部品が利用され、その構成要素としての地位を確立するに至った。

〔0002〕
。2。

【產業上的利用分野】本說明書乃一地位圖說集之分野
1)高精度之電子計算機及計算機之應用

〔請求事項2〕請求本項載入配載的前記配載料太子一項の過度装
化に対する調査量の補正並、前記漏向問題表左該前記配載料太子
行に於ける該定款式を擴張する。又該問題表左該前記配載料太子
〔審明の詳解充當說明〕

と、補正量 d_1 は

【0011】

$$d_1 = \alpha_1 d T$$

で算出できる。この誤差量を X 方向と Y 方向でそれぞれ求めて補正を行う。

【0012】

【実施例】図 1 は本発明の実施例を示す電子ビーム描画装置の概略図である。電子銃 101 から放射された電子ビーム 102 は、電子レンズ 103 で収束され偏向器 104 で偏向されて、試料 105 上でパターンを形成する。偏向器 104 の偏向領域外は、試料ステージ 106 を駆動系 109 によって移動させて描画を行う。このとき、試料ステージ 106 の位置はレーザ干渉測長器 108 によって計測され、制御計算機 110 を通して偏向器 104 にフィードバックされる。試料ステージの温度は温度センサ 107 で測定され、同じく制御計算機に入力される。

【0013】図 2 は試料ステージの構造を示したものである。パターン描画を行うと、試料ステージ 201 の摺動部分からの摩擦熱で温度が上昇する。その値は、数時間の描画時間に対して最大約 1°C で、そのときのずれ量は $0.5 \mu\text{m}$ 程度になる。この温度上昇は描画するパターンの種類や密度に依存して変化するが、時間的な変化は緩やかで、ある時刻ではステージ温度が均一であるとみなせる。さらに、試料 205 を保持するカセット 204 も熱伝導率が試料ステージ 201 とほぼ等しい金属製であれば、試料ステージ 201 とカセット 204 の間も熱平衡が保たれる。しかし、例えば、試料 205 がガラスマスクプレートの場合、金属製の試料ステージ 201 に比べて熱伝導率が小さく、カセット 204 との接触面積も少ないので、ステージのよりも温度変化が少ない。

【0014】試料ステージ 201 上には、測長用ミラー

$$d L_x = \alpha L_x d T$$

【0019】

$$d L_y = \alpha L_y d T$$

で求められる。

【0020】試料ステージ 201 とカセット 204 の材質が異なる場合には、 L_x を試料ステージ部分の長さ L_{xs} とカセット部分の長さ L_{xc} に分割し、それぞれの熱膨

$$d L_x = (\alpha_s L_{xs} + \alpha_c L_{xc}) d T$$

で求められる。 L_y も同様である。

【0022】さらに、カセット 204 の材質がセラミックスなどの熱伝導率と熱膨張係数の小さい物質である場

$$d L_x = \alpha_s L_{xs} d T$$

となる。 L_y も同様である。

【0024】実際のステージの構造は複雑で、このように必ずしも比例関係にならない場合もある。そのときに

$$d L_x' = A_x(T, d L_x) d L_x$$

【0026】

$$d L_y' = A_y(T, d L_y) d L_y$$

【数 1】

… (数 1)

202 と 203 があり、レーザ光によって位置を計測する。試料 205 はカセット 204 に装着されて、試料ステージ 201 上に固定されている。カセット 204 では試料 205 を、試料固定部材 206 と 207 に、これらとは逆側からね（図示せず）で押さえている。試料ステージ 201 またはカセット 204 の温度変化により伸縮が起こった場合にも、常に試料 205 に対して試料固定部材 206 と 207 側の 2 辺が基準となっている。従って、試料ステージ 201 の温度の変化量が分かれば、熱膨張係数から描画目標位置のずれ量が算出できる。

【0015】試料ステージ 201 の位置は測長用ミラー 202 と 203 の鏡面で測定される。試料 205 との位置関係は、測長用ミラー 202 と 203 の鏡面と試料 205 との距離 L_x と L_y で規定されている。試料ステージ 201 の温度が上昇すれば、試料 205 は相対的に矢印 A の方向に動き、 L_x と L_y が長くなる。逆に温度が下降すれば矢印 B の方向に動いて、 L_x と L_y が短くなる。

【0016】すなわち、温度変化による距離 L_x と L_y の変動を正確に知ることができれば、試料 205 の位置誤差をなくすことが可能である。距離 L_x と L_y の変化量は、試料ステージ 201 の温度変化量 $d T$ 、熱膨張係数 α 、距離 L_x と L_y から求めることができる。このとき、距離 L_x と L_y はあらかじめ既知の温度で測定しておけばよい。

【0017】例えば、カセット 204 が試料ステージ 201 と同じ材質であれば、移動量 $d L_x$ 、 $d L_y$ は

【0018】

【数 2】

… (数 2)

【数 3】

… (数 3)

張系数を α_s と α_c とすれば、

【0021】

【数 4】

… (数 4)

合には、ステージ部分だけをもって

【0023】

【数 5】

… (数 5)

は、実際の補正量 $d L_x'$ と $d L_y'$ を

【0025】

【数 6】

… (数 6)

【数 7】

… (数 7)

のようにもよい。ここで、Aはステージの温度Tと変化量 dL_x または dL_y の関数で表される係数である。また、この係数は位置測定用のマークのついた試料で測定して求めておいてもよい。

【0027】このようにして求めた補正量を、レーザ干渉長器の計測座標に反映させて補正を行う。または、制御計算機で描画パターンの位置情報にずれ量を加えて、偏向器で補正を行ってもよい。さらに、これら両方の補正を同時に行ってもよい。

【0028】別の実施例を図3に示す。ビーム位置補正用マーク301を用いてビーム位置補正を行う場合には、マーク位置が測長用ミラー302と303の鏡面とは別の位置にある場合がある。このときには、 L_x と L_y を図3に示すようにとり、上述の補正を行えばよい。

【0029】この補正は、温度変化量から求めた補正量が最小描画単位を越えたときに行けばよいが、より簡便に一定の時間間隔またはステージ移動毎に行ってもよい。

【0030】以上の実施例は、試料205としてガラスマスクを想定しているが、別の実施例として図4に示すように、シリコンウェハ401でもよい。ただし、ウェハ直接描画ではチップ単位でビーム位置補正を行うので描画面積がマスクに比べて小さく効果は少ない。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、試料ステージの温度変化による伸縮を補正して、描画パターンの位置誤差を減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す電子ビーム描画装置のブロック図。

【図2】本発明の一実施例における試料ステージの構造を示す平面図。

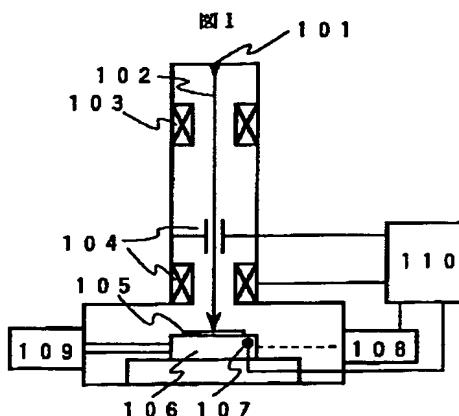
【図3】本発明の別の実施例を示す試料ステージの平面図。

【図4】本発明の別の試料での実施例を示す試料ステージの平面図。

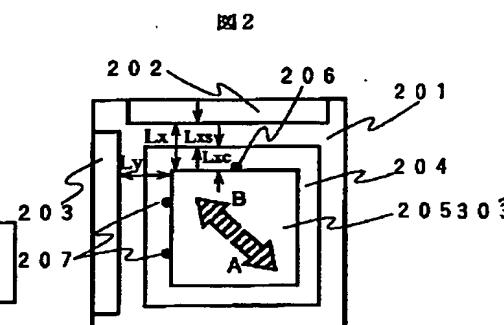
【符号の説明】

101…電子銃、102…電子ビーム、103…電子レンズ、104…偏向系、105…試料、106…試料ステージ、107…温度センサ、108…レーザ干渉測長器、109…駆動系、110…制御計算機、201…試料ステージ、202、203…測長用ミラー、204…カセット、205…試料、206、207…試料固定部材、301…ビーム位置補正用マーク、302、303…測長用ミラー、401…シリコンウェハ。

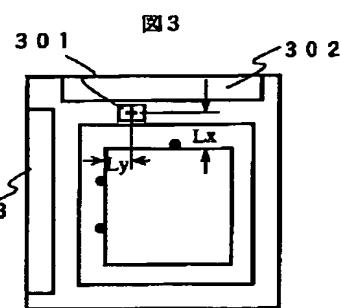
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

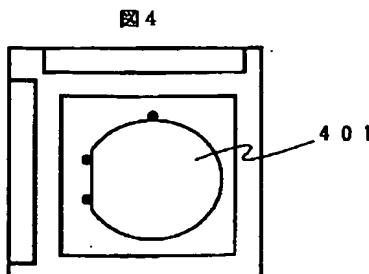


図4

フロントページの続き

(51) Int.Cl. 5	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J	37/20	Z		
	37/305		9172-5E	

(72) 発明者 河崎 勝活
茨城県勝田市市毛882番地 株式会社日立
製作所計測器事業部内